

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-055927

(43)Date of publication of application : 19.02.2004

(51)Int.Cl.

H01L 21/306
H01L 21/304

(21)Application number : 2002-213078

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 22.07.2002

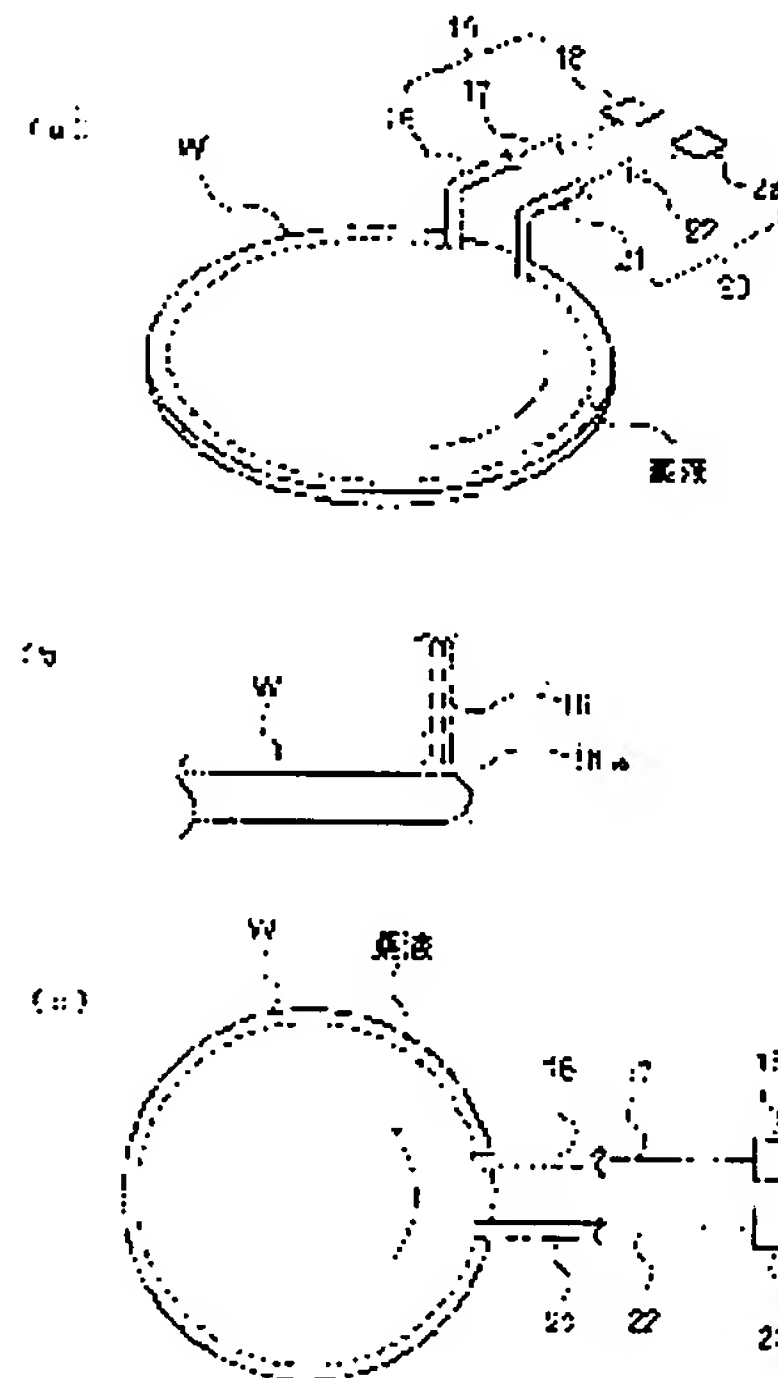
(72)Inventor : SAITO TAKAYUKI
SUZUKI TSUKURU
YAMADA KAORU
ITO KENYA
KAMEZAWA MASAYUKI
YAMAGUCHI KENJI

(54) APPARATUS AND METHOD FOR PROCESSING SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an apparatus and a method for processing a substrate which can supply a treating liquid to the substrate, without scattering the liquid, can thereby maintain a clean atmosphere in a chamber and can reduce the amount of the liquid used.

SOLUTION: The apparatus for processing a substrate includes a rotating holding unit 11 for making the substrate W rotate, while holding the substrate W substantially horizontally, and a treatment liquid supply unit 15 provided at a peripheral edge of the rotating substrate W for supplying the liquid to the substrate W so that the liquid stands still to the substrate W.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-55927

(P2004-55927A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷

H 0 1 L 21/306

H 0 1 L 21/304

F I

H 0 1 L 21/306

H 0 1 L 21/304

H 0 1 L 21/306

R

6 4 3 A

F

テーマコード (参考)

5 F 0 4 3

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2002-213078 (P2002-213078)
(22) 出願日 平成14年7月22日 (2002.7.22)

(71) 出願人 000000239
株式会社荏原製作所
東京都大田区羽田旭町11番1号
(74) 代理人 100091498
弁理士 渡邊 勇
(74) 代理人 100092406
弁理士 堀田 信太郎
(74) 代理人 100093942
弁理士 小杉 良二
(74) 代理人 100109896
弁理士 森 友宏
(72) 発明者 斎藤 孝行
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株
式会社荏原総合研究所内

最終頁に続く

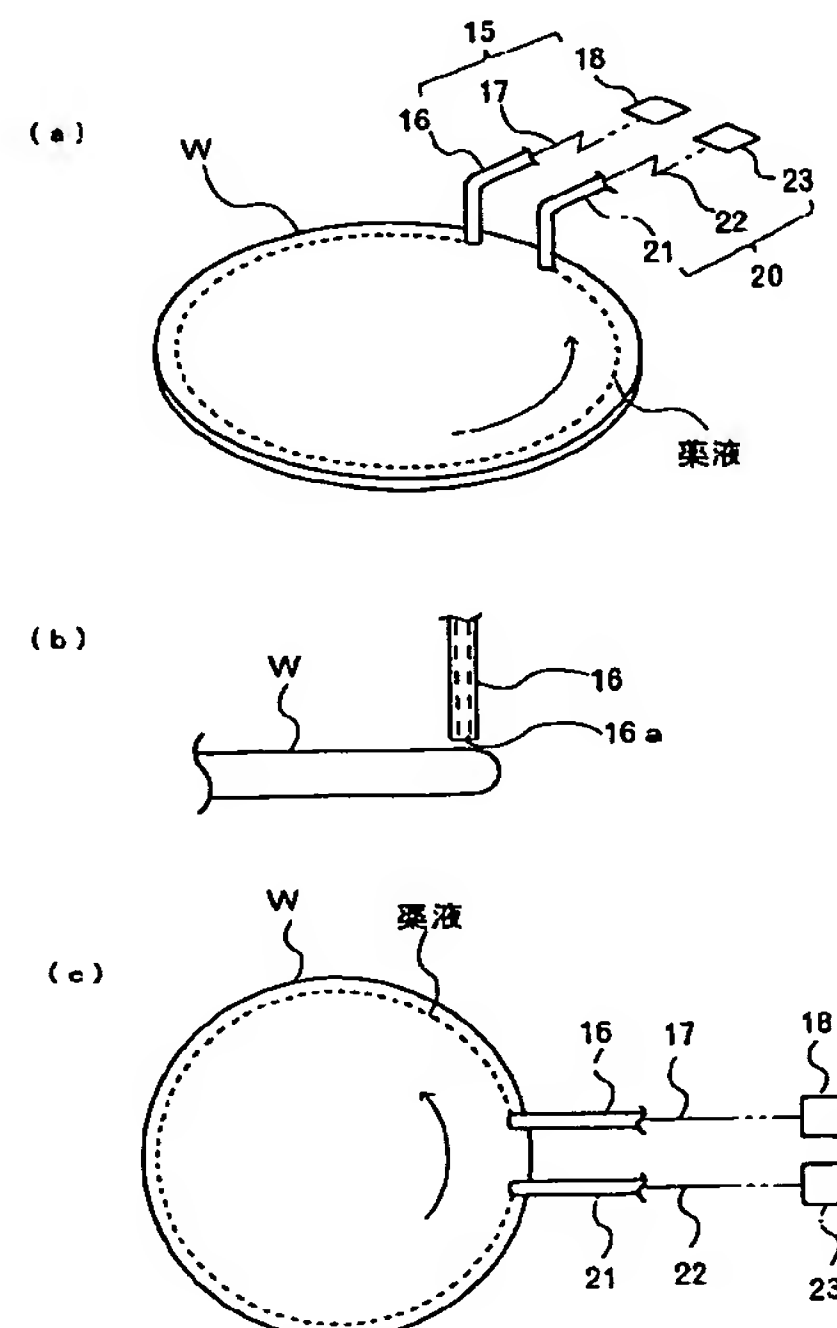
(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理液を飛散させることなく基板に供給することができ、これにより、チャンパー内の清浄雰囲気を維持することができると共に、処理液の使用量を減少させることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供する。

【解決手段】 基板Wを略水平に保持しつつ回転させる回転保持部11と、回転する基板Wの周縁部に、処理液が基板Wに対して静止するように該処理液を供給する処理液供給部15とを備えた。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を略水平に保持しつつ回転させる回転保持部と、回転する基板の周縁部に、処理液が基板に対して静止するように該処理液を供給する処理液供給部とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記処理液供給部により供給された処理液を該処理液の供給中及び／又は供給後に基板上から除去する処理液除去部を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記処理液除去部は、基板上の処理液を吸引するように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の基板処理装置。

10

【請求項 4】

前記処理液除去部は、吸引した処理液と気体とを分離する気液分離部を備えていることを特徴とする請求項 3 に記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記気液分離部により分離された処理液を再生して前記処理液供給部に供給する再生部を設けたことを特徴とする請求項 4 に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記処理液供給部を複数設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

20

【請求項 7】

前記処理液除去部を複数設けたことを特徴とする請求項 2 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 8】

基板に洗浄液を供給する洗浄液供給部を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 9】

基板の表面に不活性ガスを供給するパージ機構を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の基板処理装置。

【請求項 10】

30

基板を略水平に保持しつつ回転させる回転工程と、
回転する基板の周縁部に、処理液が基板に対して静止するように該処理液を供給する処理液供給工程と、
前記処理液供給工程により供給された基板上の処理液を吸引する処理液除去工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウェハ等の基板を処理する基板処理装置及び基板処理方法に係り、特に基板の周縁部に形成された薄膜をエッチングする基板処理装置及び基板処理方法に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体ウェハ等の基板上に回路を形成するための配線材料として、アルミニウムまたはアルミニウム合金に代えて、電気抵抗率が低くエレクトロマイグレーション耐性が高い銅（Cu）を用いる動きが顕著になっている。この種の銅配線は、基板の表面に設けた微細凹みの内部に銅を埋込むことによって一般に形成される。この銅配線を形成する方法としては、CVD、スパッタリングまたはめっきといった手法があるが、いずれにしても、基板のほぼ全表面に銅を成膜して、化学機械的研磨（CMP）により不要の銅を除去するようにしている。

50

【0003】

銅は半導体製造工程においてシリコン酸化膜中に容易に拡散し、シリコン酸化膜の絶縁性を劣化させてしまうため、回路形成部以外に形成された不要な銅は基板上から完全に除去することが要求される。特に、基板の周縁部（エッジ及びベベルを含む）に形成された銅は、基板を搬送する搬送ロボットのアームや、基板を収納するカセット等に付着し、この銅が拡散して他工程を汚染する、いわゆるクロスコンタミネーションの原因ともなり得る。従って、銅の成膜工程やCMP工程直後に、基板の周縁部に成膜された銅を完全に除去する必要がある。

【0004】

そこで、従来から、基板に処理液を供給して基板の周縁部に形成された銅膜を除去するエッチング処理が広く行われている。このエッチング処理は、チャンバー内で基板を回転させ、回転する基板の周縁部に処理液を供給することにより行われる。そして、基板に供給された処理液は基板上の銅膜と反応し、この銅膜を除去した後に回収され、再度エッチング処理に使用される。

10

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のエッチング処理方法では、処理液は、基板からある程度離れた位置から基板に供給されるため、基板に当たった処理液が飛散し、高い清浄度を必要とするチャンバー内の雰囲気汚染されるといった問題が生じている。また、従来の方法によると、基板上の処理液が常に入れかわるように処理液が基板上に供給され続けるが、供給された処理液のうち、反応に使われる量はわずかである。このため、実際にエッチングに必要な処理液の量に比べて非常に多くの処理液を基板に供給しなければならず、処理液の使用量を低減させることが要望されていた。

20

【0006】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、処理液を飛散させることなく基板に供給することができ、これにより、チャンバー内の清浄雰囲気を維持することができると共に、処理液の使用量を減少させることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

30

上述した目的を達成するために、請求項1に係る本発明は、基板を略水平に保持しつつ回転させる回転保持部と、回転する基板の周縁部に、処理液が基板に対して静止するように該処理液を供給する処理液供給部とを備えたことを特徴とする基板処理装置である。このように構成された本発明によれば、処理液を飛散させることなく基板上に供給することができる。その結果、チャンバー内の清浄雰囲気を維持することができると共に、処理液の基板との反応効率を向上させて処理液の使用量を減少させることができる。

【0008】

請求項2に係る本発明は、前記処理液供給部により供給された処理液を該処理液の供給中及び／又は供給後に基板上から除去する処理液除去部を設けたことを特徴とする。

請求項3に係る本発明は、前記処理液除去部は、基板上の処理液を吸引するように構成されていることを特徴とする。

40

これにより、基板上に存在する処理液の量及び存在範囲を一定に保つことができる。また、処理液のほとんどは処理液除去部により除去され、基板から流出する処理液はわずかであるので、チャンバー内の雰囲気汚染を防止することができる。

【0009】

請求項4に係る本発明は、前記処理液除去部は、吸引した処理液と気体とを分離する気液分離部を備えていることを特徴とする。

請求項5に記載の発明は、前記気液分離部により分離された処理液を再生して前記処理液供給部に供給する再生部を設けたことを特徴とする。

これにより、処理液を回収して再利用することが可能となり、使用される処理液の全体量

50

を低減させることができる。

【0010】

請求項6に係る本発明は、前記処理液供給部を複数設けたことを特徴とする。請求項7に係る本発明は、前記処理液除去部を複数設けたことを特徴とする。これにより、例えば、第1の処理液供給部を基板の周縁部上方に配置し、第2の処理液供給部を基板の外周端部に配置すれば、外周端部を含む基板の周縁部を確実に処理することができ、処理すべき範囲を正確に処理することができる。

【0011】

請求項8に係る本発明は、基板に洗浄液を供給する洗浄液供給部を設けたことを特徴とする。

10

請求項9に係る本発明は、基板の表面に不活性ガスを供給するパージ機構を設けたことを特徴とする。

請求項10に係る本発明は、基板を略水平に保持しつつ回転させる回転工程と、回転する基板の周縁部に、処理液が基板に対して静止するように該処理液を供給する処理液供給工程と、前記処理液供給工程により供給された基板上の処理液を吸引する処理液除去工程と、を備えたことを特徴とする基板処理方法である。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。実施の形態として以下に説明する基板処理装置は、ウエハ（基板）に形成された銅膜をエッチング処理するための装置である。なお、各図において互いに同一あるいは相当する部材には同一符号または類似符号を付し、重複した説明は省略する。発明の詳細な説明に含まれる実施の形態は、本発明を説明する目的のために記載されているものであり、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

20

【0013】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る基板処理装置の要部を示す断面図である。ウエハWが収容されるチャンバー1は、円筒形のチャンバー本体1aと、チャンバー本体1aの上端を覆うチャンバーカバー2を含んで構成されている。円筒形のチャンバー本体1aは、鉛直方向に立設され、下側が底部1bでふさがれている。チャンバーカバー2は、伏せたお椀状に形成されており、チャンバー本体1aの上端を覆っている。チャンバー本体1aの上端部とチャンバーカバー2の外周部とは密着して、チャンバー1の内部を外気からシールできるように構成されている。

30

【0014】

底部1bは、水平に対して僅かに傾斜しており、その傾斜の最低部であり底部1bとチャンバー本体1aとの接続部において、チャンバー本体1aには、排気と排液とを兼ねた排気／排液管3が形成されている。

【0015】

チャンバーカバー2の中心部には、開口2aが形成されており、その開口2aを鉛直方向に貫通して上部シャフト6が設けられている。上部シャフト6は、その上端に円板状の鰐部6aを有している。チャンバーカバー2の開口2aと鰐部6aとは、ベローズ状（蛇腹状）のフレキシブルジョイント7でシール接続されている。また、上部シャフト6の中心には導管9が貫通して形成されている。この導管9は、窒素ガス（N₂）、またはアルゴン（Ar）などの不活性ガスをウエハ表面に供給するためのものである。

40

【0016】

チャンバーカバー2と上部シャフト6とは、連結部材（図示せず）で連結されている。該連結部材は、上部シャフト6をチャンバーカバー2に対して駆動する駆動装置（図示せず）を備えており、この駆動装置により、チャンバーカバー2と上部シャフト6との相対的位置が調節できるようになっている。前述したフレキシブルジョイント7は、チャンバーカバー2と上部シャフト6の相対的位置の変化に対応して伸縮し、チャンバー1の内部と外部との遮断が維持されるようになっている。

50

【0017】

また、上部シャフト6の下端には、円形の平板である上部ディスク10が、水平に形成または取り付けられている。上部ディスク10の下面が、処理対象の基板である円形のウェハWの表面と平行に対向するように構成されている。上部ディスク10の下面とウェハWの表面との隙間はできる限り狭くするのが好ましく、例えば、0.5～20mmの範囲で適宜調節する。この隙間は、好ましくは0.8～10mm程度、さらに好ましくは1～4mm程度とし、導管9を介して供給される不活性ガスがウェハWの表面上を均一に流れるようにする。この隙間調整をすることにより比較的少量の不活性ガスでウェハWを保護するという目的を達することができる。この隙間調整は、上部シャフト6とチャンバーカバー2との相対的位置を調整することによって行うことができる。なお、上部シャフト6、上部ディスク10及び図示しない不活性ガス供給源等からパージ機構が構成される。

10

【0018】

チャンバー1の内部には、ウェハWを保持しつつ回転させる真空チャック11（回転保持部）が設置されている。この真空チャック11の内部には、真空源（図示せず）に連通する通孔11aが形成されており、この通孔11aの端部は、真空チャック11の上部に設けられた開口部11bに連通している。ウェハWは、真空チャック11の上端面に載置され、真空源によって真空チャック11に吸着保持される。さらに、真空チャック11には、真空チャック11を回転させる駆動源（図示せず）が連結されており、真空チャック11により吸着保持されたウェハWは、駆動源によって回転されるようになっている。ここで、ウェハWの回転速度は低速であることを必要とし、具体的には500min⁻¹以下、好ましくは5～200min⁻¹である。

20

【0019】

次に、図2を参照して本実施形態に係る基板処理装置が備えるエッチング部を説明する。図2（a）は本実施形態に係る基板処理装置のエッチング部を示す斜視図であり、図2（b）は図2（a）に示すエッチング部の側面図であり、図2（c）は図2（a）に示すエッチング部の平面図である。

【0020】

エッチング部は、ウェハWに薬液を供給する薬液供給部15と、ウェハWから薬液を除去する薬液除去部20とから構成される。薬液供給部15は、ウェハWの周縁部に薬液を供給する供給ノズル16と、この供給ノズル16に接続された薬液導入管17と、薬液導入管17に接続された薬液貯留タンク18とを備えている。図2（b）に示すように、供給ノズル16は、ウェハWの周縁部に近接した位置に開口部16aを有しており、薬液貯留タンク18内の薬液は、薬液導入管17を介して供給ノズル16からウェハWの周縁部に供給される。

30

【0021】

ここで、ウェハの周縁部とは、ウェハの周縁で回路が形成されていない領域、またはウェハの周縁で、回路が形成されていても最終的にチップとして使用されない領域をいう。なお、本実施形態においては、処理液として、銅膜をエッチングするための薬液が使用される。従って、本実施形態における薬液供給部15及び薬液除去部20は、それぞれ処理液供給部及び処理液除去部を構成する。

40

【0022】

ここで、薬液供給部15から供給される薬液は、鉱酸または有機酸のうち少なくとも1つを含み、さらに酸化剤のうち少なくとも1つを含む混合液である。鉱酸には、フッ酸（HF）、塩酸（HCl）、硝酸（HNO₃）、または硫酸（H₂SO₄）などが使用され、有機酸は、酢酸、ギ酸、またはシュウ酸などが使用される。酸化剤には、過酸化水素（H₂O₂）水、またはオゾン（O₃）水などが使用される。

【0023】

本実施形態では、供給ノズル16から供給される薬液の流量及び流速は小さく設定されている。具体的には、薬液の流量は、100ml/min以下であることが好ましく、より好ましくは20ml/min、更に好ましくは5ml/min以下である。また、供給ノ

50

ズル16の開口部16aと、ウエハWの表面との距離は、好ましくは5mm以下、より好ましくは1mm以下である。

【0024】

このように、低速で回転するウエハ上に、ウエハに近接した位置から少量の薬液が供給されるため、ウエハに供給された薬液はウエハに対して静止する。ここで、「薬液がウエハに対して静止する」とは、固定位置にある薬液供給部15から回転するウエハに供給された薬液は、ウエハと接触した地点にとどまり、ウエハから見ると相対的に静止している状態のことをいう。つまり、ウエハに供給された薬液が、ウエハの回転中に、ウエハの回転方向に移動せず、更に遠心力によってウエハ外へ飛び出すことのない状態のことである。従って、本実施形態によれば、薬液はウエハから流出せずにウエハ上にとどまるので、薬液がウエハと接触する時間が長くなり、薬液使用量を低減させることができる。

10

【0025】

なお、図3(a)に示すように、供給ノズル16がウエハWの半径方向に移動するように構成してもよい。このように構成することで、処理目的領域を自在に調節することができる。ここで、処理目的領域とは、ウエハの周縁部であって処理すべき領域をいい、一般に、ウエハの外周端部から内側に向けてmm単位で設定される。また、図3(b)に示すように、ウエハ処理後もしくはウエハの退避時に、供給ノズル16をウエハ付近から退避させてもよい。このように構成することで、ウエハの搬入及び搬出を容易にすることができる。

20

【0026】

薬液供給部15によりウエハWに供給された薬液は、薬液除去部20によってウエハW上から除去される。この薬液除去部20は、吸引ノズル21と、この吸引ノズル21に薬液導出管22を介して接続された吸引源23とを備えている。この吸引ノズル21の吸引口(図示せず)のウエハ半径方向における位置は、供給ノズル16の開口部16aの位置と同様である。従って、薬液供給部15によってウエハWに供給された薬液は、ウエハWの回転によって吸引ノズル21の吸引口まで移動し、吸引ノズル21から吸引除去される。

【0027】

吸引ノズル21とウエハWとは互いに非接触であるが、薬液の吸引効率を高めるために、吸引ノズル21の吸引口はウエハWにできる限り近接させた方が好ましい。吸引源23としては、真空ポンプ、またはエジェクター等が使用される。

30

【0028】

図4は本実施形態に係る基板処理装置の気液分離部の概略図である。

図4に示すように、薬液導出管22の途中には気液分離部27が設けられている。吸引源23によって吸引ノズル21から吸引された薬液と気体との混合物は、気液分離部27の内部に導入され、薬液のみが気液分離部27内に貯留される。一方、気液分離部27内に導入された気体は吸引源23により吸引される。吸引ノズル21から吸引源23までの経路は、薬液の吸引効率を高めるために密閉性が確保されている。なお、気液分離部27に真空ゲージ及び真空圧調整弁を設置し、真空圧を調整することにより薬液除去部20の吸引力をコントロールしてもよい。

【0029】

図5(a)は本実施形態に係る基板処理装置の気液分離部及び再生部を示す概略図であり、図5(b)は図5(a)に示す気液分離部及び再生部の他の例を示す概略図である。

40

図5(a)に示すように、気液分離部27の底部には再生部32が接続されており、気液分離部27によって分離された薬液は、再生部32に導入されるようになっている。再生部32に導入された薬液は、フィルタ(図示せず)により濾過された後、上述した薬液供給部15の薬液貯留タンク18に供給される。なお、図5(b)に示すように、気液分離部27に、貯留された薬液の液面位置を検出するレベルセンサ28を設けてもよく、さらに、薬液の吸引除去終了後、または液面位置が所定以上に達した場合に弁29を開いて薬液を再生部32に送る機構を設けてもよい。

【0030】

50

このように、ウェハWに供給された薬液は、薬液除去部20、気液分離部27、そして、再生部32を経由して回収され、薬液供給部15から再度ウェハWに供給される。本実施形態では、ウェハWに供給された薬液はウェハW上で吸引されるため、ほとんど希釈されることなく薬液を回収することが可能である。つまり、従来のような、ウェハから流出した薬液をチャンバーの排液口から回収する方法に比べて、薬液の希釈や汚染が非常に少ない。さらに、本実施形態では、再生部32によって再生された薬液の濃度低下が少ないため、再利用される薬液の処理能力を維持することができる。

【0031】

ウェハWに供給された薬液は、薬液除去部20により除去されるが、ウェハW上には微量の薬液が残留する。このため、基板処理装置には、ウェハWを洗浄（リンス）するための洗浄液供給部（図示せず）が設けられている。洗浄液供給部は、ウェハWの表面側および裏面側に配置された複数のノズルを有し、ノズルからウェハWに向けて洗浄液（リンス液）が供給される。なお、洗浄液としては超純水が使用される。

10

【0032】

次に、本実施形態に係る基板処理装置の動作について説明する。

図1において、まず、処理すべきウェハWを、真空チャック11で保持しつつ回転させる。次に、回転するウェハWの周縁部に、薬液供給部15の供給ノズル16から、例えば、エッチング液としてフッ酸と過酸化水素の混合液が供給される。このとき、同時に、導管9からはウェハWの表面に向けて不活性ガス、典型的には窒素ガスが供給される。

20

【0033】

導管9から供給された不活性ガスは、ウェハWの中心から周縁部の方向に流れるため、この不活性ガスの流れによって薬液雰囲気とミストがウェハWの中央部に浸入してしまうことが防止される。従って、薬液雰囲気とミストによりウェハ表面が変質してしまうことが防止でき、さらには、大気中の酸素とミストとの反応による銅膜の酸化を防止することができる。なお、不活性ガスの供給量は、薬液雰囲気がウェハの中央部に流入することなく、かつ、ウェハの周縁部に供給された薬液をウェハ外に飛ばすことがない程度の量に設定されている。

【0034】

薬液は、回転するウェハWに対して静止するようにウェハW上に供給される。そして、ウェハW上の薬液は、ウェハWの回転により薬液除去部20の吸引ノズル21まで移動し、吸引ノズル21により吸引除去される。つまり、薬液は、薬液供給部15から供給されてから薬液除去部20により除去されるまでウェハW上に存在し、この間にエッチング処理が行われる。薬液除去部20により吸引された薬液は、気液分離部27及び再生部32を経て薬液供給部15に供給され、再度、薬液供給部15からウェハWに供給される。エッチング処理が終わると、図示しない洗浄液供給部から超純水がウェハWに供給され、エッチング処理に使用された薬液の洗浄（リンス）が行われる。

30

【0035】

次に本実施形態に係る基板処理装置の第2の実施形態について図6及び図7を参照して説明する。なお、特に説明しない構成及び動作については第1の実施形態と同様である。

図6は本実施形態に係る基板処理装置の要部を示す断面図である。図7は本実施形態に係る基板処理装置のロールチャックとエッチング部との関係を示す斜視図である。

40

【0036】

底部1bには6個の開口が形成されており（図示せず）、その開口を貫通してウェハWを水平に保持する6個のロールチャック35a～35fが立設されている。6個のロールチャック35a～35fが、それぞれ同期して自転することによりウェハWが低速で回転する。また、薬液供給部15および薬液除去部20（エッチング部）は、ロールチャック35a～35fの間に配置されている。なお、ロールチャック35a～35fによって回転されるウェハWの回転速度は、第1の実施形態と同様である。

【0037】

本実施形態のように、回転保持部としてロールチャック35a～35fを用いた場合でも

50

、薬液供給部 15 および薬液除去部 20 をウェハ W に近接して配置することができる。従って、回転するウェハ W に対して薬液を静止するように供給することができ、さらに、ウェハ W から薬液を吸引除去することができる。

【0038】

次に、本発明の第 3 の実施形態について図 8 を参照して説明する。

図 8 は本実施形態に係る基板処理装置の薬液供給部を示す。

図 8 に示すように、本実施形態では、供給ノズル 16 の先端にはスポンジ 36 が取り付けられており、スポンジ 36 から染み出した薬液がウェハ W の周縁部に供給されるようになっている。スポンジ 36 はウェハ W と非接触に配置され、スポンジ 36 とウェハ W との距離は第 1 の実施形態と同様である。なお、スポンジ以外にも、布などの多孔質の材料を使用しても良い。

10

【0039】

次に、本発明の第 4 の実施形態について図 9 を参照して説明する。

図 9 (a) は本実施形態に係る基板処理装置が備える薬液供給部を示し、図 9 (b) は本実施形態に係る基板処理装置が備える薬液供給部及び薬液除去部の他の例を示す。

【0040】

図 9 (a) に示すように、ウェハ W の周縁部の上方に第 1 の供給ノズル 16 A が配置され、ウェハ W の外周端部に近接して第 2 の供給ノズル 16 B が配置されている。このように配置された 2 つの供給ノズル 16 A, 16 B から薬液を供給することにより、ウェハ W の処理範囲が制御できると共に、ウェハ W の外周端部を含む周縁部を確実に処理することができる。

20

【0041】

また、図 9 (b) に示すように、2 つの供給ノズル 16 A, 16 B と 2 つの吸引ノズル 21 A, 21 B を、ウェハ W の円周方向に沿って交互に配置してもよい。この場合、各供給ノズル 16 A, 16 B からは 1 種類の薬液を供給してもよく、また、供給ノズル 16 A, 16 B からそれぞれ異なる薬液を供給してもよい。いずれの場合でも、第 1 の供給ノズル 16 A から供給された薬液は第 1 の吸引ノズル 21 A により吸引され、第 2 の供給ノズル 16 B から供給された薬液は第 2 の吸引ノズル 21 B により吸引される。

【0042】

次に、図 10 の装置全体を示す平面図を参照して、以上説明したような本発明の実施の形態である基板処理装置 125 を有する、半導体基板に銅めっきを施すめっき装置を説明する。

30

図 10 に示すように、このめっき装置は、矩形状の設備 110 内に配置されて、半導体基板の銅めっきを連続的に行うように構成されている。この設備 110 は、仕切壁 111 によってめっき空間 112 と清浄空間 113 に仕切られ、これらの各めっき空間 112 と清浄空間 113 は、それぞれ独自に給排気できるようになっている。そして、仕切壁 111 には、開閉自在なシャッタ (図示せず) が設けられている。また、清浄空間 113 の圧力は、大気圧より低く、かつ、めっき空間 112 の圧力よりも高くしてあり、これにより、清浄空間 113 内の空気が設備 110 の外部に流出することがなく、かつ、めっき空間 112 内の空気が清浄空間 113 内に流入することがないようになっている。

40

【0043】

上記清浄空間 113 内には、基板収納用カセットを載置する 2 つのカセットステージ 115 と、めっき処理後の基板を純水で洗浄 (リンス) し乾燥する 2 基の洗浄・乾燥装置 116 が配置され、更に、基板の搬送を行う固定タイプで回転自在な第 1 搬送装置 (4 軸ロボット) 117 が備えられている。この洗浄・乾燥装置 116 としては、例えば基板の表裏両面に超純水を供給する洗浄液供給ノズルを有し、基板を高速でスピンさせて脱水、乾燥させる形式のものが用いられる。

【0044】

一方、めっき空間 112 内には、基板のめっきの前処理を行い、前処理後の基板を反転機 120 で反転させる 2 基の前処理ユニット 121 と、基板の表面に該表面を下向きにして

50

銅めっき処理を施す4基のめっき処理ユニット122と、基板を載置保持する2基の第1基板ステージ123a, 123bが配置され、さらに基板の搬送を行う自走タイプで回転自在な第2搬送装置(4軸ロボット)124が備えられている。

【0045】

清浄空間113内に位置して、めっき後の基板を酸溶液、酸化剤溶液などの薬液で洗浄する2基の基板洗浄装置125と、この基板洗浄装置125と上記洗浄・乾燥装置116との間に位置して第2基板ステージ126a, 126bが配置され、更に2基の基板洗浄装置125に挟まれた位置に基板の搬送を行う固定タイプで回転自在な第3搬送装置(4軸ロボット)127が備えられている。

上記一方の第1基板ステージ123bおよび第2基板ステージ126bは、基板を水洗い可能に構成されているとともに、基板を反転させる反転機120が備えられている。

10

【0046】

これにより、第1搬送装置117は、カセットステージ115に載置されたカセット、洗浄・乾燥装置116および第2基板ステージ126a, 126b間で基板を搬送し、第2搬送装置124は、第1基板ステージ123a, 123b、前処理ユニット121およびめっき処理ユニット122間で基板を搬送し、第3搬送装置127は、第1基板ステージ123a, 123b、基板洗浄装置125および第2基板ステージ126a, 126b間で基板を搬送するようになっている。

【0047】

更に、上記設備110の内部には、上記第1基板ステージ123aの下方に位置して、調整運転用基板を収納する容器128が内蔵され、第2搬送装置124は、調整運転用基板を容器128から取り出し、調整運転終了後に再び容器128に戻すようになっている。このように、調整運転用基板を収容する容器128を設備110の内部に内蔵することで、調整運転の際に調整運転用基板を外部から導入することに伴う汚染やスループットの低下を防止することができる。

20

【0048】

なお、容器128の配置位置は、いずれかの搬送装置で調整運転用基板の取出し及び収納が可能な位置であれば、設備110内の何処でも良いが、第1基板ステージ123aの近傍に配置することで、調整運転用基板を使用した調整運転を前処理からめっき処理と始め、洗浄し乾燥させた後に容器128内に収容することができる。

30

【0049】

ここで、基板に対するめっきの濡れ性を良くする前処理を施す前処理ユニットを省略することもできる。また、めっきを施す前に基板に付着されたシード層を補強するためのプレプレーティングを行うためのプレプレーティングユニットをめっき処理ユニットの1つに代えて、または、前処理ユニットの1つに代えて設置することもできる。この場合には、前処理ユニットの代わりに、プレプレーティングとめっきの間に、及び／又は、めっき後に水洗が行われるための水洗ユニットが設置される。

【0050】

ここで、上記搬送装置117として、落とし込みタイプの2本のハンドを有し、上側をドライハンド、下側をウェットハンドとしたものを使用し、搬送装置124, 127として、落とし込みタイプの2本のハンドを有し、双方をウェットハンドとしたものを使用しているが、これに限定されないことは勿論である。

40

【0051】

次に、この実施の形態における基板の流れの概要を説明する。基板は表面(素子形成面、処理面)を上に向けてカセットに収納されてカセットステージ115に載置される。そして、第1搬送装置117が基板をカセットから取り出し、第2基板ステージ126a上に移動して、基板を第2基板ステージ126a上に載置する。そして、第3搬送装置127が第2基板ステージ126a上にあった基板を第1基板ステージ123aに移す。次に、第2搬送装置124が第1基板ステージ123aから基板を受け取って前処理ユニット121に渡し、前処理ユニット121での前処理終了後、基板の表面が下に向くように反転

50

機 1 2 0 で基板を反転させ、再び第 2 搬送装置 1 2 4 に渡す。そして、第 2 搬送装置 1 2 4 は基板をめっき処理ユニット 1 2 2 のヘッド部に渡す。

【 0 0 5 2 】

めっき処理ユニット 1 2 2 で基板のめっき処理及び液切りを行った後、基板を第 2 搬送装置 1 2 4 に渡し、第 2 搬送装置 1 2 4 は基板を第 1 基板ステージ 1 2 3 b へ渡す。基板は、第 1 基板ステージ 1 2 3 b の反転機 1 2 0 によって、表面が上に向くように反転され、第 3 搬送装置 1 2 7 によって基板洗浄装置 1 2 5 に移される。基板洗浄装置 1 2 5 において薬液洗浄、純水リンス、スピン液切りされた基板は、第 3 搬送装置 1 2 7 により第 1 基板ステージ 1 2 3 b へ運ばれる。次に、第 1 搬送装置 1 1 7 が第 1 基板ステージ 1 2 3 b から基板を受取り、洗浄・乾燥装置 1 1 6 に基板を移送し、洗浄・乾燥装置 1 1 6 で純水によるリンスとスピン乾燥を行う。乾燥された基板は、第 1 搬送装置 1 1 7 によりカセットステージ 1 1 5 に載置された基板カセット内に収納される。

10

【 0 0 5 3 】

ここで、前処理ユニットでの前処理を省略することもできる。プレプレーティングユニットを設置した場合は、カセットから取り出された基板は、プレプレーティングユニットでプレプレーティングを施され、水洗工程を経て、又は、水洗工程を経ずに、めっき処理ユニットでめっき処理が施される。めっき後に水洗工程を経て、または水洗工程を経ずに、第 1 の洗浄装置に搬送される。

【 0 0 5 4 】

【 発明の効果 】

20

以上説明したように、本発明によれば、処理液を飛散させることなく基板上に供給することができ、チャンバー内の清浄雰囲気を維持することができると共に、処理液の基板との反応効率を向上させて処理液の使用量を減少させることが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の要部を示す断面図である。

【 図 2 】 図 2 (a) は本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置のエッチング部を示す斜視図であり、図 2 (b) は図 2 (a) に示すエッチング部の側面図であり、図 2 (c) は図 2 (a) に示すエッチング部の平面図である。

【 図 3 】 図 3 (a) 及び図 3 (b) は、本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の薬液供給部の他の例を示す側面図である。

30

【 図 4 】 図 4 は本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の気液分離部の概略図である。

【 図 5 】 図 5 (a) は本発明の第 1 の実施形態に係る基板処理装置の気液分離部及び再生部を示す概略図であり、図 5 (b) は図 5 (a) に示す気液分離部及び再生部の他の例を示す概略図である。

【 図 6 】 本発明の第 2 の実施形態に係る基板処理装置の要部を示す断面図である。

【 図 7 】 本発明の第 2 の実施形態に係る基板処理装置のロールチャックとエッチング部との関係を示す斜視図である。

【 図 8 】 本発明の第 3 の実施形態に係る基板処理装置の薬液供給部を示す側面図である。

【 図 9 】 図 9 (a) は本発明の第 4 の実施形態に係る基板処理装置の薬液供給部を示す側面図であり、図 9 (b) は本発明の第 4 の実施形態に係る基板処理装置の薬液供給部及び薬液除去部の他の例を示す平面図である。

40

【 図 1 0 】 本発明に係る基板処理装置を備えた半導体基板に銅めっきを施すめっき装置の平面図である。

【 符号の説明 】

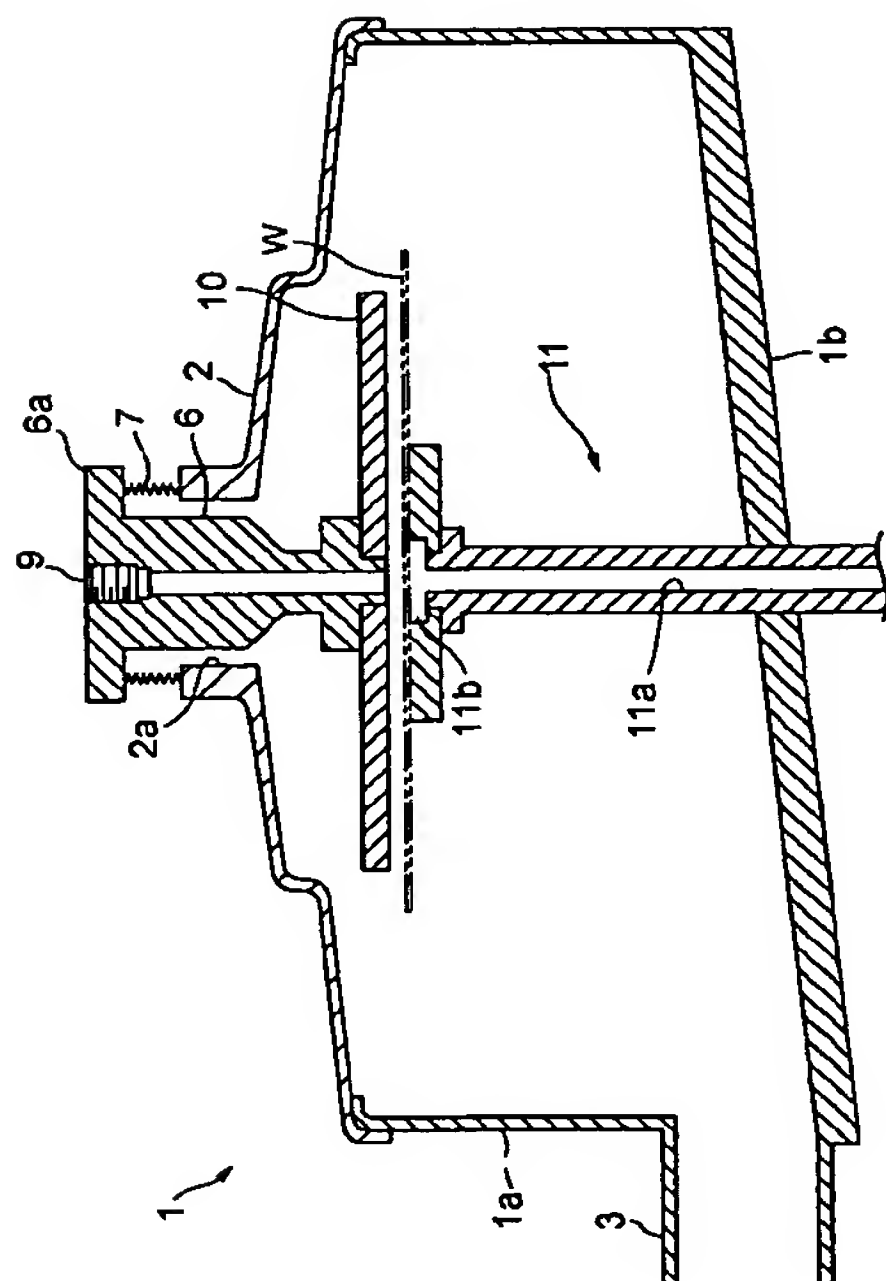
- 1 チャンバー
- 2 チャンバーカバー
- 3 排気／排液管
- 6 上部シャフト
- 7 フレキシブルジョイント

50

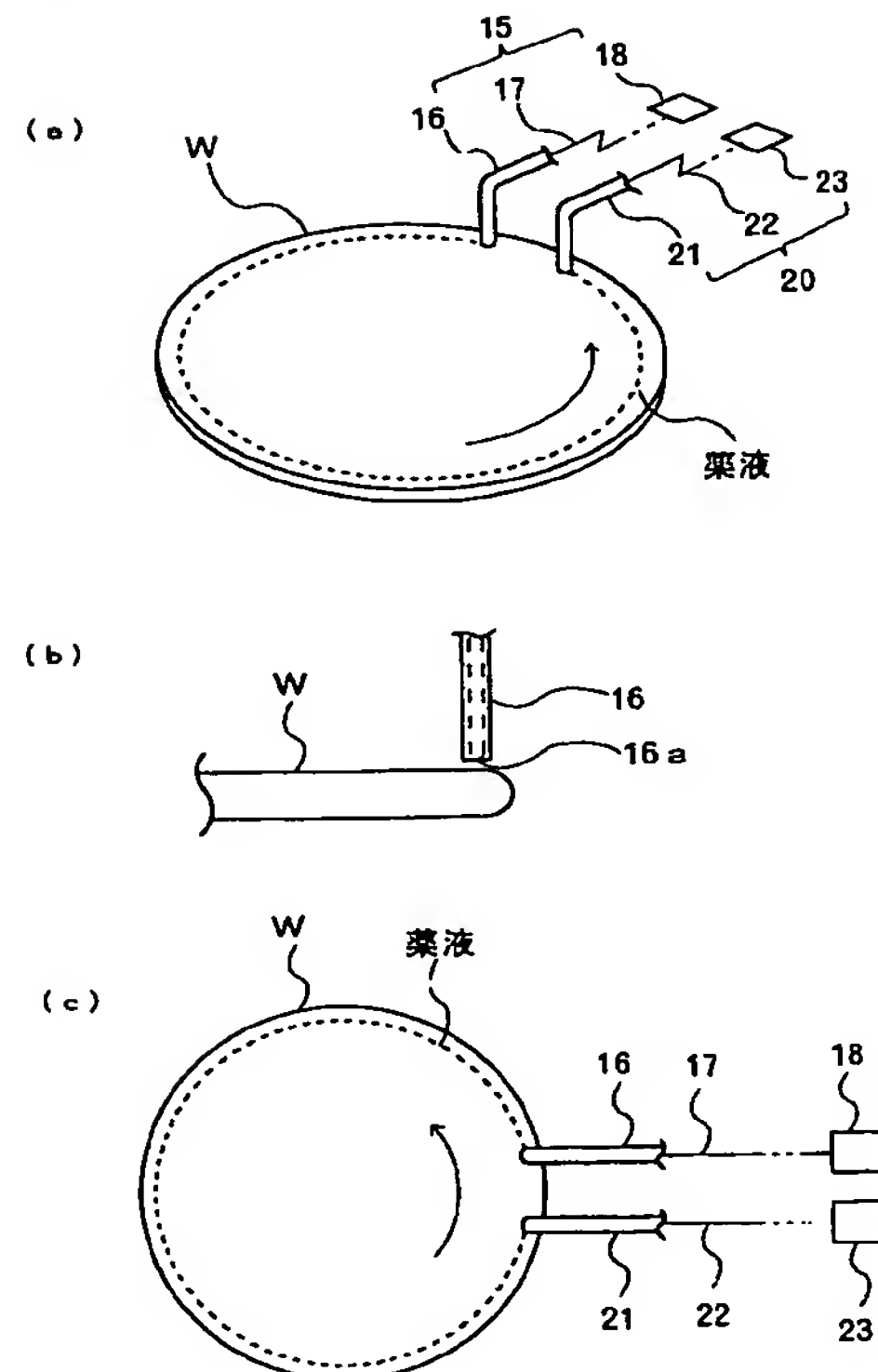
- 9 導管
 10 上部ディスク
 11 真空チャック（回転保持部）
 15 薬液供給部
 16 供給ノズル
 17 薬液導入管
 18 薬液貯留タンク
 20 薬液除去部
 21 吸引ノズル
 22 薬液導出管
 23 吸引源
 27 気液分離部
 28 レベルセンサ
 29 弁
 32 再生部
 35a ~ 35f ロールチャック
 36 スポンジ
 110 設備
 125 基板処理装置

10

【図 1】

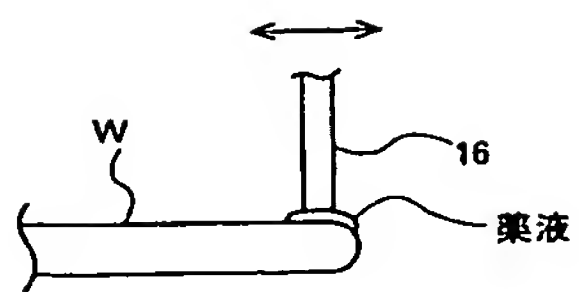


【図 2】

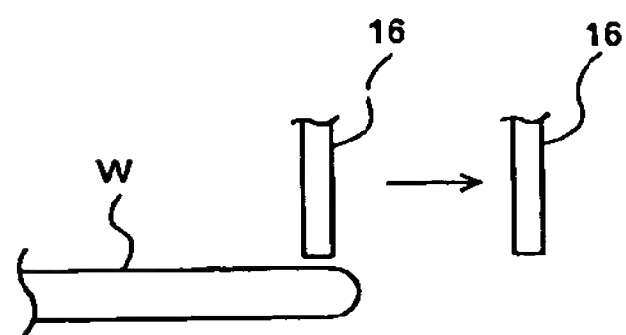


【図 3】

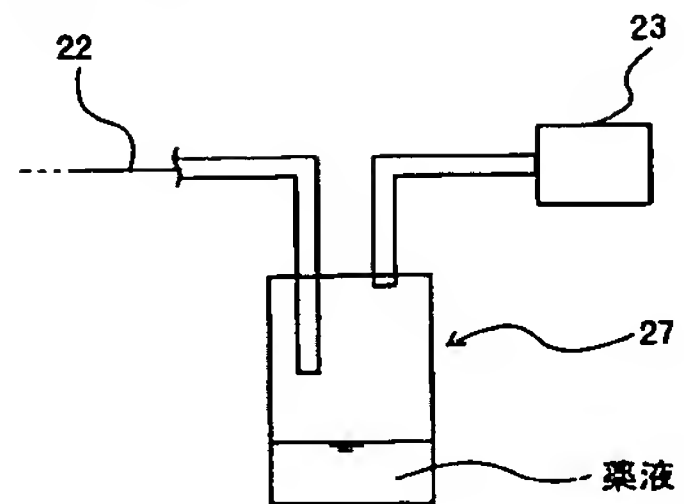
(a)



(b)

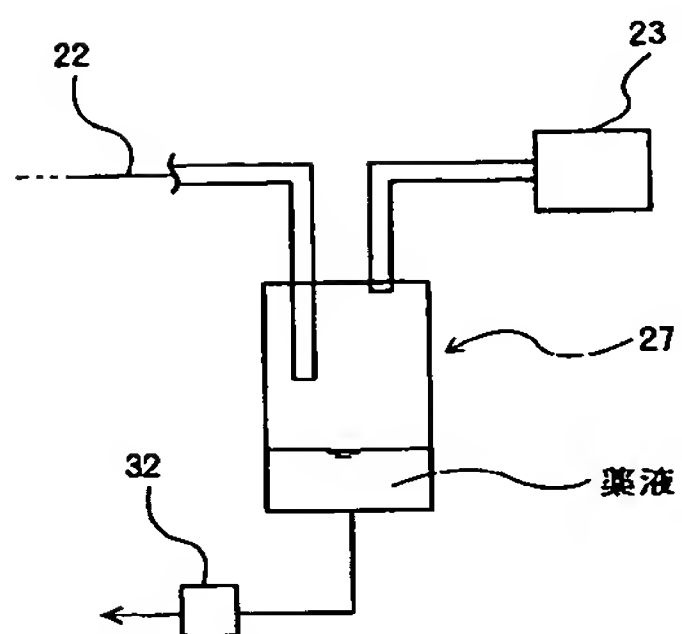


【図 4】

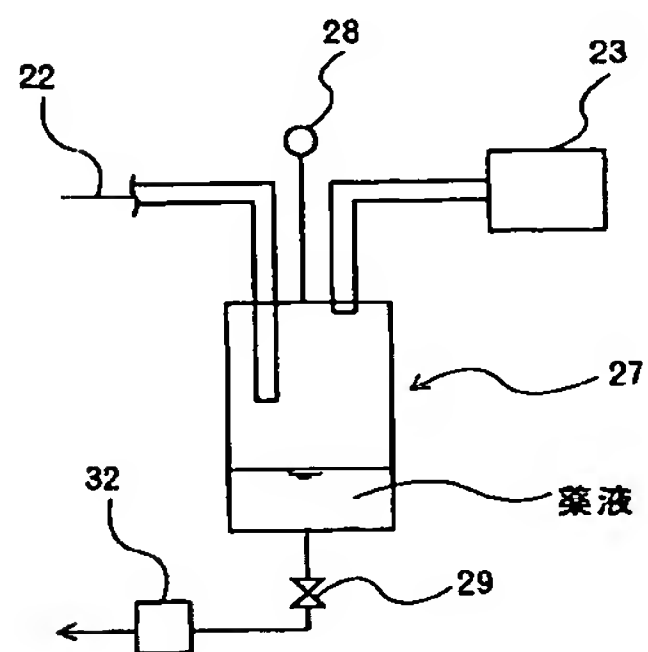


【図 5】

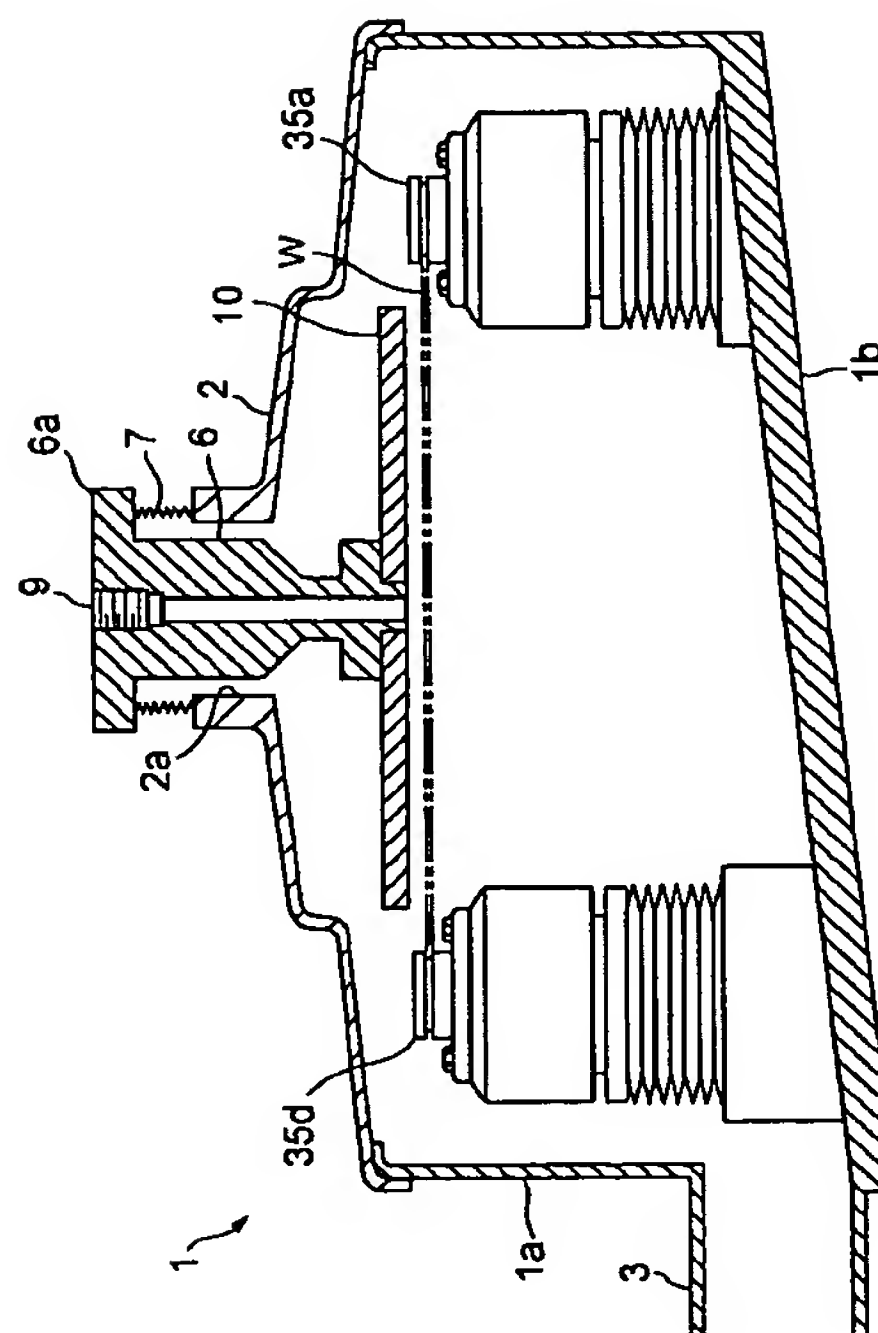
(a)



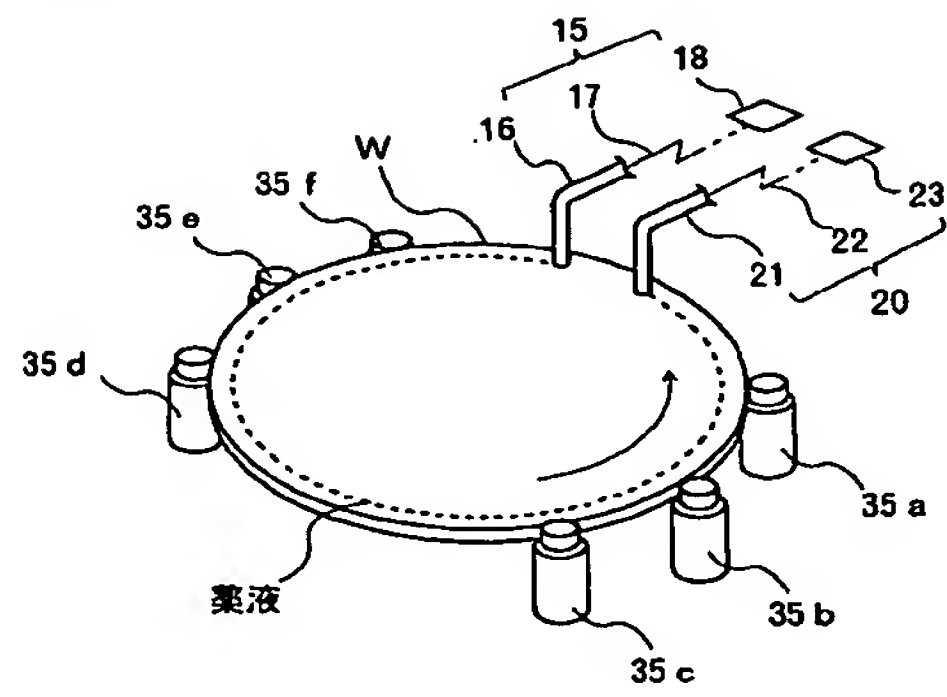
(b)



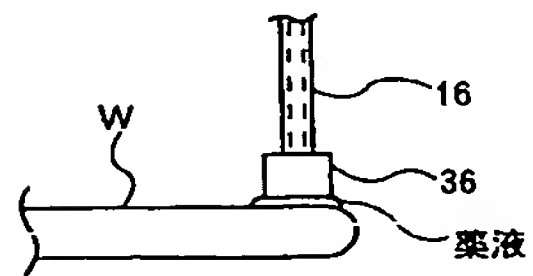
【図 6】



【図 7】

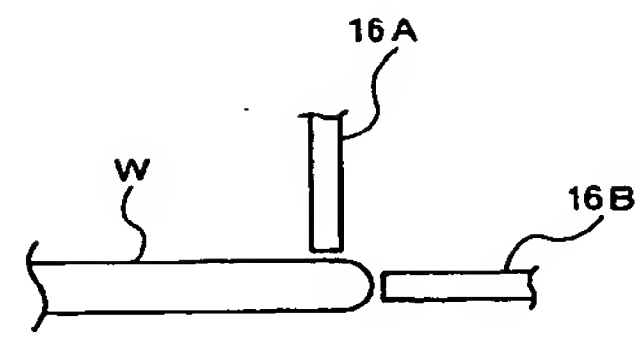


【図 8】

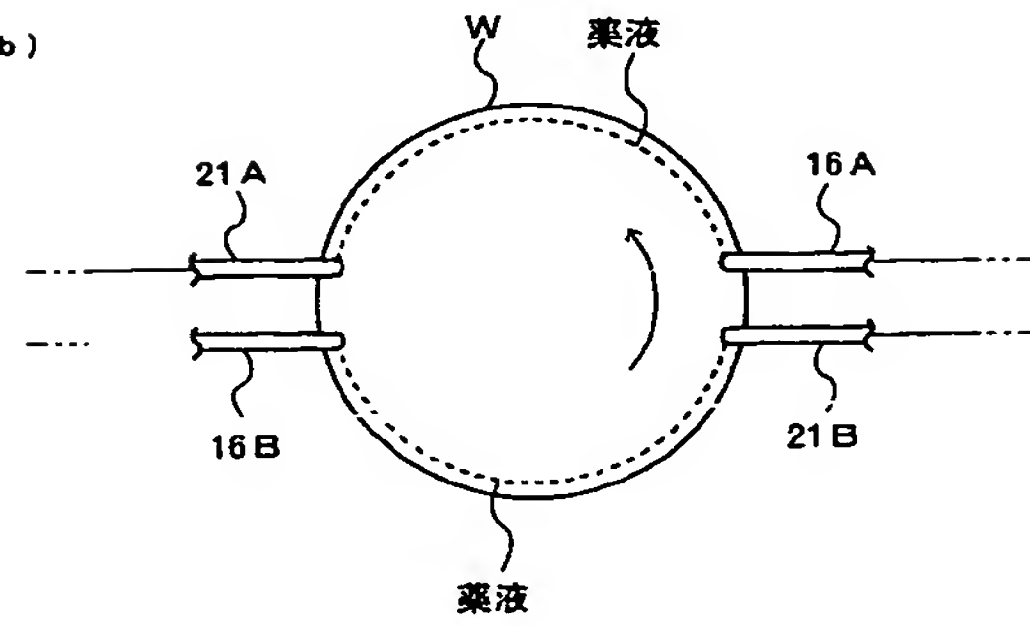


【図 9】

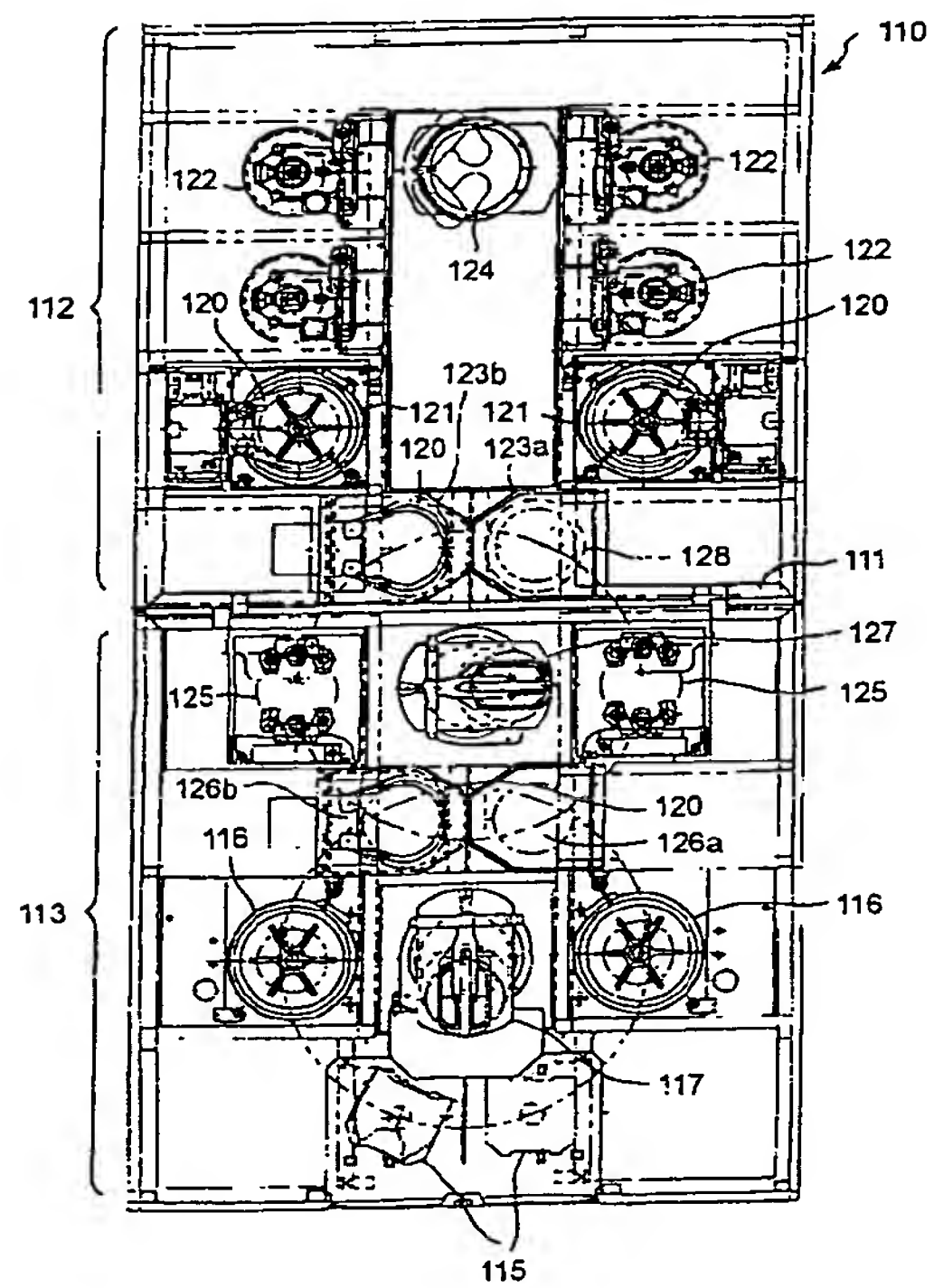
(a)



(b)



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 鈴木 作
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内
- (72)発明者 山田 かおる
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内
- (72)発明者 伊藤 賢也
東京都大田区羽田旭町1 1番1号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 亀澤 正之
東京都大田区羽田旭町1 1番1号 株式会社荏原製作所内
- (72)発明者 山口 健二
東京都大田区羽田旭町1 1番1号 株式会社荏原製作所内
- Fターム(参考) 5F043 AA22 BB18 DD30 EE29 EE33 GG02